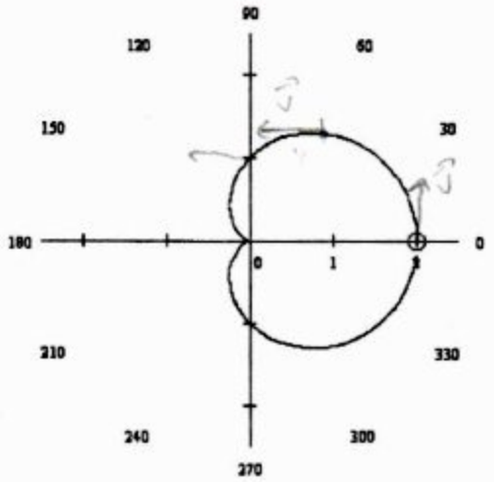
Université Abdelmalek Essaâdi
Faculté des Sciences
Tétouan

Année: 2007 – 2008
SMA / SMI
durée 2 heures

1er Contrôle de Physique 1 (Mécanique)

Exercice *(8 points)*



On considère la courbe définie par l'équation polaire : $r = A(1+\cos\theta)$, où A est une constante positive. Cette courbe est une ***cardioïde***.

Un point matériel M de masse m décrit uniformément cette courbe de telle manière que $\theta = \omega t$. On prendra θ dans $[0, 2\pi]$.

Partie A :

1°) Calculez la vitesse $\vec{V}$ de M dans le repère $(O, \vec{e}_r, \vec{e}_\theta)$, et représentez sur la courbe le vecteur vitesse aux points $\theta = 0, \pi/2$. *(1 pt)*

2°) Calculer $\|\vec{V}\|$ en fonction de r. *(1 pt)*

3°) Calculez l'accélération $\vec{\gamma}$ et représentez ce vecteur aux points $\theta = 0, \pi/2$. *(2 pts)*

Partie B :

On suppose le point M soumis à une unique force $\vec{F}$, responsable de ce mouvement.

ETUSUP .com

1°) Donnez les composantes de $\vec{F}$ dans le repère $(O,\vec{e}_r,\vec{e}_\theta)$. *(1 pt)*

2°) Montrer que la puissance P(t) développée par $\vec{F}$ en un point quelconque de sa trajectoire ($= -mA^2\omega^3 \sin\omega t$). *(1 pt)*

3°) Quel est le travail de $\vec{F}$ sur l'arc supérieur de la courbe (entre 0 et π) ?. *(1 pt)*

4°) Retrouvez ce résultat en utilisant le théorème de l'énergie cinétique. *(1 pt)*

<u>Problème</u> ***(12 points)***

Un tube contenant un ressort de constante de raideur k, est lié rigidement à une tige verticale (l'axe Oz), en faisant un angle θ constant. Une extrémité du ressort est accroché au centre O du repère galiléen $\Re(O,\vec{e}_x,\vec{e}_y,\vec{e}_z)$, et dans l'autre extrémité un point matériel M de masse m, qui glisse sans frottement à l'intérieur du tube. Le point matériel M est soumis à une force de rappel $\vec{F} = -K.\overrightarrow{OM}$.

Ce tube a par rapport à $\Re$ un mouvement de rotation uniforme caractérisé par le paramètre $\varphi = \omega t$. On appelle $\Re_T(O,\vec{e}_r,\vec{e}_\theta,\vec{e}_\varphi)$ le repère mobile lié au tube T.

1°/ Faire un schéma de l'ensemble en spécifiant les deux repères choisis. *(1 pt)*

2°/ Calculer la vitesse relative $\vec{V}_r(M)$, et l'accélération relative $\vec{\gamma}_r(M)$. *(2 pts)*

3°/ Calculer $\vec{V}_e(\Re_T/\Re)$, en déduire $\vec{V}_a(M)$. *(2 pts)*

4°/ Calculer les accélérations $\vec{\gamma}_e(\Re_T/\Re)$, $\vec{\gamma}_c(\Re_T/\Re)$, et en déduire. $\vec{\gamma}_a(M)$. *(2 pts)*

5°/ Quelles sont les forces qui s'exercent sur la masse m selon que l'on se place dans le référentiel galiléen $\Re$ ou dans $\Re_T$?. *(2 pts)*

6°/ En appliquant le principe fondamental de la dynamique, écrire les équations différentielles du mouvement et les résoudre dans le cas où $\omega^2 < \frac{k}{m}$. *(2 pts)* et $\theta = \frac{\pi}{2}$

7°) Donnez les composantes de la réaction R en fonction du temps. *(1 pt)*

<u>Remarque</u> : les conditions initiales sont : à t = 0, $r = a$ et $\dot{r} = 0$.

"من غشنا فليس منا" حديث شريف

ETUSUP .com

ETUSUP.com

Programmation
Cours
Informatique
Optique
Chimie
Algébre
Corrigés
Mathématiques
Travaux Pratiques
Electricité
Physique
Résumés
Analyse
Diapo
Exercices
Livres
Contrôles Continus
Langues
MTU
Mécanique
Thermodynamique
Multimedia
Divers
Economie
Travaux Dirigés
Droit
Chimie Organique

et encore plus..

ETUSUP.com